



VIBROMETRE VM120

Manuel d'utilisation

VIBRA-CONSEIL

1 - Introduction

Le VM 120 est un instrument portable qui fonctionne sur piles (2 x 9V).
La mesure de vibration est réalisée par un capteur externe qui fournit un signal proportionnel à l'accélération. Plusieurs types de capteurs peuvent être utilisés avec le contrôleur.
3 types de mesures sont possibles :

- Accélération (g)
- Vitesse vibratoire (mm/s)
- Déplacement (µm)

2 - Mise en fonctionnement

Déballer l'instrument avec précaution et vérifier la liste des accessoires livrés. Vérifier le bon état de tous les éléments ainsi que le bon fonctionnement des commutateurs.

Le VM 120 est alimenté avec 2 piles 9V (type PP3/6LR61). Penser à enlever les piles en cas de non-utilisation prolongée. La durée de vie des piles dépend du type des piles utilisées, mais une durée de 15 heures peut-être considérée comme normale.

La mise en place des piles s'effectue en ôtant le couvercle situé à l'arrière de l'appareil.
Un message "LO BAT" indique que les piles sont déchargées et que la mesure peut-être faussée.
La connexion du capteur se fait avec la prise multibroche située sur le haut de l'appareil.
Le capteur ainsi que l'appareil sont calibrés en usine.

3 - Utilisation

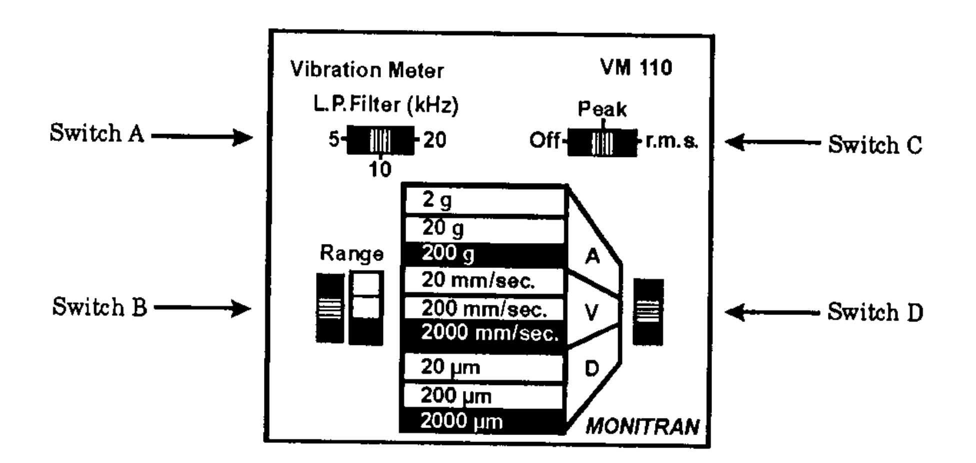
3.1 - Commutateurs

* Le commutateur C permet la mise sous tension de l'appareil et le choix du type d'amplitude Efficace (RMS) ou Crête-Crête (peak-peak).

* Le commutateur D permet de sélectionner l'unité de la vibration :
A = Accélération (g)
V = Vitesse vibratoire (mm/s)
D = Déplacement (µm).

* Le commutateur A permet de choisir la bande passante de la mesure. Les valeurs indiquées correspondent aux fréquences de coupure à -3dB des filtres de type 12 dB/octave.

* Le commutateur B permet de sélectionner la sensibilité de l'appareil.



3.2 - Connecteur de sortie

Le connecteur situé sur la partie inférieure de l'appareil permet de récupérer les informations suivantes :

- signal d'alimentation
- signal DC équivalent à la lecture de l'afficheur
- signal AC temporel correspondant à l'unité choisie.

Cette dernière sortie peut-être reliée à un appareil de mesure du type oscilloscope, analyseur de fréquences, etc ….

3.3 - Calibration

Le VM 120 est calibré en usine pour un accéléromètre avec une sensibilité de 10 mV/g. Un port diviseur monté dans la prise du cordon permet de transformer la sensibilité du capteur (100 mV/g en standard).

3.4 - Capteurs pouvant être utilisés

En version standard, le VM 120 est livré avec un accéléromètre à électronique intégrée 100 mV/g.

D'autres sensibilités peuvent être choisies avec leurs cordons spécifiques.

Il est également possible d'utiliser des accéléromètres sans électronique (sensibilité de 5 à 50 pc/g). Les particularités de ces capteurs sont :

- meilleure tenue en hautes températures
- possibilité de faible masse et de faible dimension.
- obligation d'utiliser un câble spécial à faible bruit.

4 - Caractéristiques techniques

1 - Gamme de mesure :

Accélération : 2 g - 20 g - 200 g
Vitesse : 20 mm/s - 200 mm/s - 2000 mm/s
Déplacement: 20 µm - 200 µm - 2000 µm

2 - Gamme de fréquence :

Filtre passe bas : 1 kHz - 5 kHz - 10 kHz
Filtre passe haut :

- Accélération : 5 Hz
- Vitesse : 10 Hz
- Déplacement: 15 Hz

3 - Détection : RMS ou "Crête-Crête"

4 - Précision :

- Accélération : 1,5 % RMS 3 % Crête-Crête
- Vitesse : 2,5 % RMS 4 % Crête-Crête
- Déplacement: 3,5 % RMS 5 % Crête-Crête

5 - Bruit de fond :

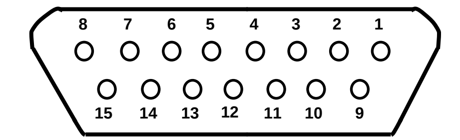
UNITE	RMS	PEAK
A	Calibre 2 g : 2 mg Calibre 20 g : 2 mg Calibre 200 g : 20 mg	6 mg 6 mg 60 mg
V	0,1 mm/s	0,3 mm/s
D	0,2 µm	0,6 µm

6 - Entrée : accéléromètre à électronique 10 mV/g.

7 - Sortie :
AC = signal temporel de l'unité choisie - 200 mV - FS
DC = signal valeur affichage - 200 mV - FS

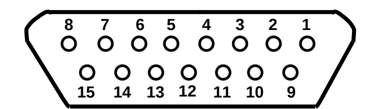
8 - Alimentation : 2 piles 9V (PP3 - 6LR61)

9 - Connecteur d'entrée



- 1-9-10= OV (batterie - ve)
- 11 = + Voltage alimentation
- 2 = Signal d'entrée
- 3 = Courant d'alimentation capteur 0,5 mA

10 - Connecteur de sortie



- 5-6 = Référence voltage DC
- 8 = OV (batterie - ve)
- 13 = Sortie afficher DC
  Impédance de sortie : 600 Ω
  Sensibilité : 200 mV-FS/pin 5 - 6
- 14 = Sortie signal temporel
  Impédance de sortie : 600 Ω
  Sensibilité : 200 mV-FS/pin 5-6

5 - Garantie

Cet appareil est garanti contre les défauts de fabrication, à l'exclusion des conditions particulières suivantes :

- Utilisation dans des conditions pour lesquelles il n'est pas prévu.
- Mauvais entretien ou négligence.
- Dégradation due à une à l'entrée d'eau ou tout autre produit dans le boîtier.
- Usure des piles (consommable).

La garantie porte sur une durée de 12 mois à partir de la date de l'achat.

6 – Application à la surveillance vibratoire des machine tournantes

Le VM120 permet de surveiller différents types de défauts en fonction des unités de mesures. Généralement, on peut conseiller les réglages suivants:

- ✓ Accélération (g) : Roulements, engrenages,
- ✓ Vitesse (mm/s) : Balourd, alignement, jeux, engrenage
- ✓ Déplacement (µm) : Balourd, alignement

Conseils pratiques

- ➢ Mode "Pk-Pk" (crête à crête): Dans cette configuration, la mesure peut être fortement affectée par le filtrage des vibrations hautes fréquences, notamment lors d'une mauvaise fixation du capteur. L'utilisation d'un capteur de type pointe de touche est déconseillée pour une mesure de ce type.
- ➢ Sauf besoin particulier, la mesure en mode RMS est conseillée car moins sensible aux perturbations liées à la fixation du capteur.
- ➢ La qualité des contrôles repose sur la mise en place de mesures périodiques afin de surveiller l'évolution des amplitudes.
- ➢ Concernant l'état des roulements et engrenages, seule l'évolution de l'amplitude vibratoire sera significative.
- ➢ Concernant les défauts de balourd, alignement et jeux, un avis peut être formulé sur la base des normes en vigueur.

Normes

Les normes les plus utilisées dans le cadre de la maintenance vibratoire des machines tournantes sont les suivantes :

ISO 10816

qui remplace les normes:

ISO 2372
AFNOR E90-300

Ces normes ont pour objectif d'établir des directives générales pour le mesurage et l'évaluation des vibrations mécaniques prises sur les parties non tournantes des machines (si rotor rigide) et ainsi caractériser leurs conditions de marche en ce qui concerne un fonctionnement sans incident et leur influence sur les machines adjacentes.

Pour les machines à rotor flexible, des mesures sur les parties tournantes peuvent être réalisées en complément (capteurs inductifs).
Les indications de ces normes ne sont en aucun cas destinées à dresser un diagnostic qualitatif du comportement dynamique, ni à donner un état précis (sous l'aspect maintenance) d'éléments internes tels que les roulements, les dentures, etc…..

Ces normes peuvent être utilisées pour des opérations de contrôle de routine, des essais de réception et pour indiquer les lignes directrices d'un diagnostic plus précis.

NORME ISO 10816

La norme ISO 10816 comprend les différentes parties suivantes:

- ISO 10816-1 : Directives générales
- ISO 10816-2 : Turbo alternateurs – Puissance supérieure à 50 MW
- ISO 10816-3 : Machines industrielles de puissance nominale
- supérieure à 15 kW et de vitesse nominale entre 120 trs/mn et 15000 trs/mn lorsqu'elles sont mesurées in situ.
- ISO 10816-4 : Ensemble de turbines à gaz; à l'exception des turbines dérivées de celles utilisées en aéronautique.
- ISO 10816-5 : Groupes générateurs de puissance et installations de pompage hydraulique.
- ISO 10816-6 : Machines alternatives de puissance nominale supérieure à 100 kW

NORME ISO 10816-1

Directives générales

Niveaux vibratoires		Classe I		Classe II		Classe III		Classe IV	
Amplitude efficace de la	28 -								D
	18 -						D	18 -	
	11.2 -				D	11.2 -			C
Vitesse Vibratoire (mm/s rms)	7.1 -		D	7.1 -			C	7.1 -	
	4.5 -	4.5 -			C	4.5 -			B
	2.8 -		C	2.8 -			B	2.8 -	
Bande passante adaptée au type de la machine	1.8 -	1.8 -			B	1.8 -			A
	1.12 -		B	1.12 -			A		
	0.71 -	0.71 -			A				
	0.45 -		A						

Classe I: Parties individuelles de moteurs et de machines, liées intégralement à la machine complète en état de fonctionnement normal. (Les moteurs de production électrique jusqu'à 15 kW sont des exemples typiques des machines de cette catégorie)

Classe II: Machines de taille moyenne, (du type moteurs électriques de capacité 15 kW à 75 kW) sans assise spéciales, moteurs ou machine connectées rigidement (jusqu'à 300 kW) sur assises spéciales.

Classe III: Grosses machines motrices et autres grosses machines avec masses en rotation montées sur des assises lourdes et rigides qui sont relativement raides dans le sens du mesurage des vibrations.

Classe IV: Grosses machines motrices et autres grosses machines avec masses en rotation montées sur des assises qui sont relativement souples dans le sens du mesurage des vibrations (par exemple, turboalternateurs et turbines à gaz avec capacité supérieure à 10 MW).

Classification:

Zone A : Les vibrations des machines Nouvellement mises en service se placent normalement dans cette zone.

Zone B : Les machines dont les vibrations se situent dans cette zone sont normalement considérées comme acceptables pour un service de longue durée sans la moindre restriction.

Zone C : Les machines dont les vibrations se situent dans cette zone sont normalement considérées comme ne convenant pas pour un service de longue durée en continu. En général, la machine peut fonctionner dans ces conditions pendant une durée limitée, jusqu'à ce que l'occasion se présente pour prendre les mesures correctives qui s'imposent.

Zone D : Les valeurs de vibrations constatées dans cette zone sont normalement considérées comme suffisamment importantes pour endommager la machine.

NORME ISO 10816-3

Machines industrielles – Puissance supérieure à 15 kW
Vitesse nominale entre 120 trs/min et 15000 trs/min – Mesures in situ.

Cette norme classifie les machines en fonction des paramètres suivants:

- Groupe 1 : Machines de grande dimension – Puissance > 300 kW.
- Groupe 2 : Machines de taille moyenne – Puissance de 15 kW à 300 kW
- Hauteur d'axe de 160 mm à 315 mm
- Groupe 3 : Pompes à roue ailettée (centrifuge, hélicoïdale ou axiale) Avec entraînement séparé - Puissance > 15 kW
- Groupe 4 : Pompes à roue ailettée (centrifuge, hélicoïdale ou axiale) Avec entraînement intégré - Puissance > 15 kW

De plus, on tient compte de la fixation de la machine:

- Support rigide
- Support souple

Remarques:

La norme ISO 10816-3 comprend les machines équipées d'engrenages ou de paliers à roulement mais ne traite pas de l'évaluation de diagnostic de l'état de ces engrenages ou paliers.

Les critères ne s'appliquent qu'aux vibrations émises par la machine elle-même et non aux vibrations transmises à la machine par des sources extérieures.

Point de mesure: généralement sur les paliers dans les 2 directions radiale, éventuellement en direction axiale sur les paliers de butée.

D'une manière générale, la mesure doit être représentative de la vibration du corps de palier et ne comporter aucune résonance ou amplification locale.

La mesure doit être effectuée lorsque le rotor et les paliers ont atteint leur température de régime stabilisé.

Ne sont pas concerné les machines suivantes:

- Turbo-alternateurs de puissance > 50 MW (voir ISO 10816-2)
- Turbines à gaz de puissance > 3 MW (voir ISO 10816-4)
- Groupe générateurs, installation pompage hydraulique (voir ISO 10816-5)
- Les machines couplées aux machines alternatives (voir ISO 10816-6)
- Compresseurs rotatifs (à vis par exemple)
- Compresseurs alternatifs
- Pompes alternatives
- Pompes immergées
- Turbines éoliennes

Groupe 1: Machines de grande dimension – Puissance > 300 kW

Niveaux vibratoires admissibles Norme ISO 10816-3 Machines industrielles – Puissance supérieure à 15 kW Vitesse nominale entre 120 trs/min et 15000 trs/min Mesures in situ.				
Groupe 1 Machines de grande dimension – Puissance > 300 kW Hauteur d'axe > 315 mm				
	Support rigide		Support souple	
Amplitude Vibratoire en mm/s eff Bande passante: 10 – 1000 Hz si > 600 trs/mn 2 – 1000 Hz si < 600 trs/mn		D	11.0	D
	7.1	C	7.1	C
	4.5	B		B
	2.3	A	3.5	A

Groupe 2: Machines de taille moyenne – Puissance de 15 kW à 300 kW Hauteur d'axe de 160 mm à 315 mm

Niveaux vibratoires admissibles Norme ISO 10816-3 Machines industrielles – Puissance supérieure à 15 kW Vitesse nominale entre 120 trs/min et 15000 trs/min Mesures in situ.				
Groupe 2 Machines de taille moyenne – Puissance de 15 kW à 300 kW Hauteur d'axe de 160 mm à 315 mm				
	Support rigide		Support souple	
Amplitude Vibratoire mm/s eff Bande passante: 10 – 1000 Hz si > 600 trs/mn 2 – 1000 Hz si < 600 trs/mn		D	7.1	D
	4.5	C	4.5	C
	2.8	B		B
	1.4	A	2.3	A

7 - Contact

Pour toute information, n'hésitez pas à contacter votre distributeur :

VIBRA-CONSEIL
147 Allée Jean Mermoz
01600 - MASSIEUX
FRANCE

☏ :+33 (0)4 37 92 91 83
🖷 :+33 (0)4 88 04 98 71

Web : www.vibraconseil.fr
Email : info@vibraconseil.fr